

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Susumu KOMIYAMA et al.
Title: DRIVE CONTROL DEVICE FOR HYBRID VEHICLE
Appl. No.: Unassigned
Filing Date: **APR 21 2004**
Examiner: Unassigned
Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Japanese Patent Application No. 2003-131455 filed 05/09/2003.

Respectfully submitted,

Date APR 21 2004

By 

FOLEY & LARDNER LLP
Customer Number: 22428
Telephone: (202) 672-5414
Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab
Attorney for Applicant
Registration No. 25,479

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 5 月 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 3 1 4 5 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 3 1 4 5 5]

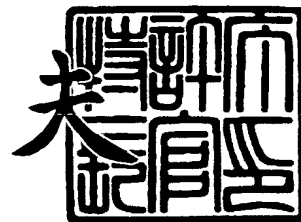
出 願 人 日 産 自 動 車 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):



2 0 0 4 年 2 月 2 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 2 6 3 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-02720

【提出日】 平成15年 5月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60L 11/12

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

 【氏名】 小宮山 晋

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

 【氏名】 井上 秀明

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

 【氏名】 岩野 浩

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

 【氏名】 山口 一郎

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

 【氏名】 根米 竹虎

【特許出願人】

 【識別番号】 000003997

 【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075513

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 政喜

【選任した代理人】

【識別番号】 100084537

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 嘉夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706786

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハイブリッド車両の駆動制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンと駆動モータとを連結するとともに出力軸へ駆動力を伝達する変速手段と、

前記駆動モータと電力を授受する蓄電装置と、を備え、エンジンまたは駆動モータの少なくとも一方の動力を変速手段を介して出力軸に伝達するハイブリッド車両の駆動制御装置において、

運転状態に応じて目標駆動力を演算する目標駆動力演算手段と、

前記目標駆動力を実現するのに取り得るすべてのエンジン及び駆動モータの動作点での単位仕事率あたりの燃料消費量または燃料消費率を演算する燃料消費率演算手段と、

運転状態に基づいて目標とする燃料消費率を設定する目標燃料消費率設定手段と、

前記目標燃料消費率と等しい燃料消費率を実現できる動作点を選択する動作点選択手段と、

前記選択された動作点に基づいて前記エンジン及び駆動モータを制御する動作点実現手段と、を備え、

前記動作点選択手段は、前記目標燃料消費率と等しい燃料消費率を実現できる動作点が存在しない場合には、前記蓄電装置を充電する電力に対する燃料消費率のみを実際より小さな値として扱って、前記目標駆動力から駆動仕事率を求め、この駆動仕事率に対する燃料消費率を補正し、駆動仕事率に対する燃料消費率が最小となる動作点を選択することを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置

。

【請求項 2】

エンジンと発電モータとを連結した変速手段と、

変速手段の出力側または駆動軸に連結された駆動モータと、

前記駆動モータおよび発電モータと電力を授受する蓄電装置を備えたハイブリ

ッド車両の駆動制御装置において、

運転状態に応じて目標駆動力を演算する目標駆動力演算手段と、

目標駆動力を実現するのに取り得るすべてのエンジン、発電モータ及び駆動モータの動作点での単位仕事率あたりの燃料消費量または燃料消費率を演算する燃料消費率演算手段と、

運転状態に基づいて目標とする燃料消費率を設定する目標燃料消費率設定手段と、

目標燃料消費率と等しい燃料消費率を実現できる動作点を選択する動作点選択手段と、

選択された動作点に基づいて前記エンジン及び駆動モータを制御するを実現する動作点実現手段を備え、

前記動作点選択手段は、目標燃料消費率と等しい燃料消費率を実現できる動作点が存在しない場合に、蓄電装置を充電する電力に対する燃料消費率のみを実際より小さな値として扱って駆動仕事率に対する燃料消費率を補正し、駆動仕事率に対する燃料消費率が最小となる動作点を選択する手段であることを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 3】

前記変速手段は、遊星歯車で構成されて、サンギア、キャリア、リングアの各歯車要素に、エンジン、発電モータ、駆動モータがそれぞれ連結されたことを特徴とする請求項 2 に記載のハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 4】

前記動作点選択手段は、目標燃料消費率と等しい燃料消費率を実現できる動作点が存在しない場合に、蓄電装置を充電する電力に対する燃料消費率のみを実際より小さく、かつ目標燃料消費率以上の値として扱って駆動仕事率に対する燃料消費率を補正し、駆動仕事率に対する燃料消費率が最小となる動作点を選択することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかひとつに記載のハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 5】

前記動作点選択手段は、目標燃料消費率と等しい燃料消費率を実現できる動作

点が存在しない場合に、蓄電装置を充電する電力に対する燃料消費率のみを実際より小さく、かつ目標燃料消費率と等しい値として扱って駆動仕事率に対する燃料消費率を補正し、駆動仕事率に対する燃料消費率が最小となる動作点を選択する手段であることを特徴とする請求項 4 に記載のハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 6】

エンジンに連結された発電モータと、

前記発電モータの発電電力を蓄える蓄電装置を備え、車両の停止中に前記蓄電装置を充電するハイブリッド車両の駆動制御装置において、

車両の停止中に取り得るすべてのエンジン、発電モータの動作点での単位充電電力あたりの燃料消費量（燃料消費率）を演算する燃料消費率演算手段と、

運転状態に基づいて目標とする燃料消費率を設定する目標燃料消費率設定手段と、

前記目標燃料消費率と等しい燃料消費率を実現できる動作点を選択する動作点選択手段と、

前記選択された動作点に基づいてエンジン及び発電モータを制御する動作点実現手段を備え、

前記動作点選択手段は、目標燃料消費率と等しい燃料消費率を実現できる動作点が存在しない場合に、各動作点における充電電力に対する燃料消費率を実際より小さな値として扱って、その動作点を実現するために消費する燃料消費量を求め、その燃料消費量が最小となる動作点を選択する手段であることを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 7】

前記動作点選択手段は、目標燃料消費率と等しい燃料消費率を実現できる動作点が存在しない場合に、各動作点における充電電力に対する燃料消費率を実際より小さく、かつ目標燃料消費率以上の値として扱ってその動作点を実現するために消費する燃料消費量を求め、その燃料消費量が最小となる動作点を選択することを特徴とする請求項 6 に記載のハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 8】

前記動作点選択手段は、目標燃料消費率と等しい燃料消費率を実現できる動作点が存在しない場合に、各動作点における充電電力に対する燃料消費率を目標燃料消費率と等しい値として扱ってその動作点を実現するために消費する燃料消費量を求め、その燃料消費量が最小となる動作点を選であることを特徴とする請求項 7 に記載のハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 9】

蓄電装置の蓄電状態を検出する蓄電状態検出手段を備え、

前記目標燃料消費率設定手段は、蓄電装置の蓄電状態が高いほど目標燃料消費率を小さな値に設定し、蓄電状態が低いほど目標燃料消費率を大きな値に設定することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか一つに記載のハイブリッド車両の駆動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関とモータジェネレータを組み合わせたハイブリッド車両の駆動制御の改良に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来のハイブリッド車両としては、例えば、特開 2 0 0 2 - 1 7 1 6 0 4 号公報に開示されるものが知られている。

【0 0 0 3】

ハイブリッド車両に搭載したエンジンの動作点（回転速度とトルク）を決定する装置として、「単位仕事率当りの燃料消費率（＝単位仕事当りの燃料消費量）」を目標値に一致させるものがある。

【0 0 0 4】

この装置では、「単位仕事率当りの燃料消費率」が予め設定した目標値と一致する運転点でエンジンを運転し、余剰となるエンジンパワーを電力としてバッテリーに蓄電する一方、そのような運転点が存在しない場合、エンジンを停止してモータで車両を駆動する。

【0005】

バッテリーの電力は、「単位仕事率当りの燃料消費率」が目標値と一致する運転点でエンジンを運転しながら充電したものなので、このようにしてエンジン運転点を決定すれば、バッテリーを充電しながらエンジン走行するときもバッテリーを放電させながらモータ走行するときも常に一定（目標）の「単位仕事率当りの燃料消費率」で走行することができ、燃費向上を実現できる。

【0006】

【特許文献1】

特開 2002-171604 号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来例では、シリーズハイブリッドとパラレルハイブリッドシリーズハイブリッド車両においては、駆動モータに供給する電力をエンジン+発電モータで発電してもバッテリーから直接供給しても、駆動モータでは同じ損失が発生するので、「単位仕事率あたりの燃料消費率」は駆動モータに供給する電力に対して定義することができる。このためバッテリーの電力を用いる場合の「単位仕事率（電力）あたりの燃料消費率」は、バッテリーを充電する際の「単位仕事率（電力）あたりの燃料消費率」と等しくなる。

【0008】

このためエンジンを動作させた時の全動作点の中に設定した「単位仕事率あたりの燃料消費率」と等しくなる動作点が存在しない場合であっても、バッテリーから電力を供給すれば「単位仕事率（電力）あたりの燃料消費率」で走行することが可能であった。

【0009】

しかし、図12に示すような、従来のパラレルハイブリッド車両においては、タイヤから路面に伝わる駆動パワーを直接エンジンもしくは駆動モータから出力することができるので、「単位仕事率あたりの燃料消費率」は駆動モータに供給する電力に対して定義することは出来ず、タイヤから路面に伝わる駆動パワーに対して定義することになる。

【0010】

このためエンジンを動作させた時の全動作点の中に設定した「単位仕事率（駆動パワー）あたりの燃料消費率」と等しくなる動作点が存在しない場合、シリーズハイブリッド車両のようにEV走行しても設定した「単位仕事率（駆動パワー）あたりの燃料消費率」とすることが出来ない。つまりEV走行における「単位仕事率（駆動パワー）あたりの燃料消費率」は、バッテリーを充電する際の「単位仕事率（電力）あたりの燃料消費率」とは等しくならず、それに駆動モータで発生する損失を加えなければならない。

【0011】

しかしながら、上記従来例では、設定した「単位仕事率あたりの燃料消費率」になる動作点が存在しない場合、どの動作点を選択するべきかが明確になっていないので、エンジン走行中の駆動仕事率に対する燃料消費率をより正しく求めることができない、という問題があった。

【0012】

そこで、本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、エンジン走行中の駆動仕事率に対する燃料消費率をより正しく求め、燃費の向上を図ることを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明は、エンジンと駆動モータを変速手段で連結したパラレルハイブリッド車両の駆動制御装置において、運転状態に応じて目標駆動力を演算する目標駆動力演算手段と、前記目標駆動力を実現するのに取り得るすべてのエンジン及び駆動モータの動作点での単位仕事率あたりの燃料消費量または燃料消費率を演算する燃料消費率演算手段と、運転状態に基づいて目標とする燃料消費率を設定する目標燃料消費率設定手段と、前記目標燃料消費率と等しい燃料消費率を実現できる動作点を選択する動作点選択手段と、前記選択された動作点に基づいて前記エンジン及び駆動モータを制御する動作点実現手段と、を備え、前記動作点選択手段は、目標燃料消費率と等しい燃料消費率を実現できる動作点が存在しない場合には、前記蓄電装置を充電する電力に対する燃料消費率のみを実際より小さな値

として扱って、前記目標駆動力から駆動仕事率を求め、この駆動仕事率に対する燃料消費率を補正し、駆動仕事率に対する燃料消費率が最小となる動作点を選択してエンジンまたは駆動モータを制御する。

【0014】

【発明の効果】

したがって、本発明によれば、一般的な変速手段を用いたパラレルハイブリッド車両において、動作点選択手段を目標燃料消費率と等しい燃料消費率を実現できる動作点が存在しない場合には、蓄電装置を充電する電力に対する燃料消費率のみを実際より小さな値として扱って、駆動仕事率に対する燃料消費率を補正し、駆動仕事率に対する燃料消費率が最小となる動作点を選択するようにしたので、EV走行とエンジン走行の判定を行うに当たって、エンジン走行中の駆動仕事率に対する燃料消費率をより正しく求めることができ、ハイブリッド車両の燃費の向上を図ることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を添付図面に基づいて説明する。

【0016】

図1に本発明を適用するパラレルハイブリッド車両の構成を示す。

【0017】

エンジン1の出力軸は発電モータ2の回転軸に連結されており、発電モータ2の回転軸はクラッチ3を介して変速機4の入力軸に連結されている。変速機4の出力軸には駆動モータ5の回転軸が連結されている。変速機4は無段変速機構と差動機構とから構成されるもので、その出力軸が車軸6（駆動輪が取り付けられる軸）になっている。発電モータ2および駆動モータ5はバッテリー7と電氣的に接続されている。

【0018】

コントローラ8は、アクセル開度センサ9からのアクセル開度（APS）信号、回転速度センサ10からの変速機入力軸回転速度（rNti）信号および変速機出力軸回転速度（rNto）信号、電力センサ11からのバッテリー入出力電力信号等を受け

取り、これらの信号に基づいて、目標エンジントルク、目標発電モータトルク、目標駆動モータトルクおよび目標変速比を算出し、これらの目標値に基づいてエンジン 1 のスロットル開度、発電モータ 2 の制御電流、駆動モータ 5 の制御電流、変速機 4 を制御する。

【0019】

図 2 にコントローラが実行する処理の概要を表すフローチャートを示す。このフローチャートは、所定の周期（数十msecなど）で実行されるものである。

【0020】

ステップ S 1 では、アクセル開度 $AP S$ と変速機出力軸回転速度 $rNto$ [rad/s] とに基づいて目変速機出力軸トルク $tTto$ [Nm] を算出する。具体的には、アクセル開度 $AP S$ と変速機出力軸回転速度 $rNto$ に対応させて目変速機出力軸トルク $tTto$ を記憶させてある制御マップから値をルックアップする。なお、目標変速機出力軸トルク $tTto$ は、車軸 6 における車両駆動トルクの目標値である。また、変速機出力軸回転速度は車速に比例する。

【0021】

ステップ S 2 では、目標変速機出力軸トルク $tTto$ に変速機出力軸回転速度 $rNto$ を乗じて目標変速機出力軸パワー $tPto$ [W] を算出する。

【0022】

ステップ S 3 では、目標変速機出力軸パワー $tPto$ とバッテリー充電状態 $rSOC$ [%] とに基づいて目標エンジンパワー tPe [W] を算出する。この演算の詳細については後述する。

【0023】

ステップ S 4 では、目標エンジンパワー tPe に基づいてクラッチ 3 の締結・非締結を判断する。具体的には、目標エンジンパワー tPe が 0（エンジン停止）であるときクラッチ 3 を非締結とし、それ以外のときに締結とする。

【0024】

ステップ S 5 では、目標エンジンパワー tPe を変速機入力軸回転速度 $rNti$ で除して目標エンジントルク tTe [Nm] を算出する。なお、クラッチ 3 が締結されている場合、変速機入力軸回転速度はエンジン回転速度と等価になる。

【0 0 2 5】

ステップ S 6 では、実エンジンパワー $rPe[W]$ が目標変速機入力軸パワー $tPti[W]$]以上か否かを判断する。なお、実エンジンパワー rPe は目標エンジンパワー tPe の履歴とエンジン 1 の出力応答特性とに基づいて推定した現在のエンジンパワーである。

【0 0 2 6】

また、目標変速機入力軸パワー $tPti$ は目標変速機出力軸パワー $tPto$ を変速機 4 の伝達効率 $Et[\%]$ で除したものである。伝達効率 Et は変速機 4 の実変速比 $rR(=rNti/rNto)$ に応じて定まる値を使用する。

【0 0 2 7】

ステップ S 6 で実エンジンパワー rPe が目標変速機 4 入力軸パワー $tPti$ 以上である場合はステップ S 7 へ進み、実エンジンパワー rPe から目標変速機入力軸パワー $tPti$ を減じて目標発電モータパワー $tPgi[W]$ を算出する。また、目標駆動モータパワー $tPmo[W]$ を 0 にする。

【0 0 2 8】

ステップ S 6 で実エンジンパワー rPe が目標変速機入力軸パワー $tPti$ より小さい場合はステップ S 8 へ進み、目標発電モータパワー $tPgi$ を 0 にする。また、目標変速機入力軸パワー $tPti$ から実エンジンパワー rPe を減じて目標駆動モータパワー $tPmo$ を算出する。実エンジンパワー rPe が 0 である場合、目標変速機入力軸パワー $tPti$ は全て駆動モータ 5 のパワー（バッテリーから放電される電力）によってまかなわれる。この状態を E V 走行と称する。

【0 0 2 9】

ステップ S 9 では、目標発電モータパワー $tPgi$ を変速機入力軸回転速度 $rNti$ で除して目標発電モータトルク $tTg[Nm]$ を算出する。また、目標駆動モータパワー $tPmo$ を変速機出力軸回転速度 $rNto$ で除して目標駆動モータトルク $tTm[Nm]$ を算出する。

【0 0 3 0】

ステップ S 1 0 では、目標変速機入力軸回転速度 $tNti$ を算出する。具体的には、目標エンジンパワー tPe を最良の効率（燃費）で実現するエンジン運転点にお

ける回転速度を $tNti$ として算出する。

【0031】

ステップS11では、目標変速機入力軸回転速度 $tNti$ を変速機出力軸回転速度 $rNto$ で除して変速機4の目標変速比 tR を算出する。

【0032】

図3に上記ステップS3で行われる処理の詳細を示す。

【0033】

ステップS31では、バッテリー7の充電状態 $rSOC$ に応じて効率パラメータ α の目標値 $t\alpha$ を設定する。具体的には、バッテリー充電状態 $rSOC$ がその目標値 $tSOC$ （例えば50%）より低いときは効率パラメータ目標値 $t\alpha$ の値を大きくし、高いときは小さくする。バッテリー充電状態 $rSOC$ はバッテリー入出力電力信号の履歴から算出することができる。

【0034】

なお、効率パラメータ α [cc/J]は、単位有効エネルギー[J]当りの燃料消費量[cc]であり、本発明では、車両の駆動に直接関わる駆動エネルギーとバッテリー7に充電される電気エネルギーとの和を有効エネルギーとする。

【0035】

ステップS32では、現在の車速（ \propto 変速機出力軸回転速度 $rNto$ ）を条件として、目標変速機出力軸パワー $tPto$ に対応する効率曲線C1（図4参照）を求める。

【0036】

図4の効率曲線C1は、エンジンパワー Pe に対し効率パラメータ α をプロットしてできる曲線であり、図中点Aはバッテリー7に充電される充電電力 Pbi [W]が0となるエンジンパワー Pe における効率パラメータ α を示し、点Bは最大エンジンパワー $Pemax$ における効率パラメータ α を示す。任意のエンジンパワー Pe における効率曲線C1上の効率パラメータ α は、以下の式で算出することができる。

【0037】

$$\alpha = F / (Pto + Pbi) \quad \dots\dots\dots (1)$$

F はエンジンの燃料消費率[cc/s]であり、エンジンパワー Pe を最良燃費で実現するエンジン運転点における値を使用する。バッテリー充電電力 Pbi [W]は以下の

式で算出することができる。

【0038】

$$P_{bi} = (P_e - P_{ti}) \times E_g \times E_{bi} \quad \dots\dots\dots (2)$$

E_g は発電モータ2の発電効率[%]であり、エンジンパワー P_e を最良燃費で実現するエンジン運転点の回転速度と発電モータパワー(= $P_e - P_{ti}$)とに応じた値を使用する。 E_{bi} はバッテリー7の充電効率[%]であり、現在のバッテリー状態(充電状態SOC、温度等)に応じた値を使用する。 P_{ti} は変速機入力軸パワー[W]であり、目標変速機出力軸パワー P_{to} を変速機4の伝達効率 E_t で除したものである。伝達効率 E_t は、エンジンパワー P_e を最良燃費で実現するエンジン運転点の回転速度を変速機出力軸回転速度 r_{Nto} で除して得られる変速比に対応する値を使用する。

【0039】

複数のエンジンパワー P_e について効率パラメータ α を算出することで、点Aから点Bまでの効率曲線C1を求めることができる。

【0040】

ステップS33では、図4の効率曲線C1上に、効率パラメータ目標値 t_α と一致するエンジンパワー P_e が存在するか否か(図4の点Cが存在するか否か)を判断する。

【0041】

ステップS33で点Cが存在する場合はステップS34へ進み、点Cのエンジンパワー P_e を目標エンジンパワー t_{Pe} とする。

【0042】

一方、ステップS33で点Cが存在しない場合(すなわち、効率曲線C1が図4の破線のような曲線である場合)はステップS35へ進み、現在の車速(\propto 変速機出力軸回転速度 r_{Nto})を条件として、目標変速機出力軸パワー t_{Pto} に対応する効率曲線C2(図5参照)を求める。図5に示す効率曲線C2は、エンジンパワー P_e に対し効率パラメータ β をプロットしてできる曲線である。なお、効率パラメータ β [cc/J]は単位駆動エネルギー当りの燃料消費量である。

【0043】

図5の効率曲線C2上の効率パラメータ β を算出する場合、バッテリー7に充電さ

れる単位電気エネルギー当りの燃料消費量の値は目標効率パラメータ t_{α} の値と等しいと仮定する。すなわち、1 [J]の電気エネルギーを充電するのに t_{α} [cc]の燃料を消費すると仮定する。このような条件のもと、任意のエンジンパワー P_e における効率曲線 C2 上の効率パラメータ β は以下の式で算出することができる。

【0044】

$$\beta = F_1 / t_{\alpha} P_{to} \quad \dots\dots (3)$$

F_1 は、駆動パワーに対する燃料消費率 [cc/s] であり、総燃料消費率 F からバッテリー充電電力 P_{bi} に対する燃料消費率 F_2 [cc/s] を減じることで算出することができる。

【0045】

燃料消費率 F_2 は、上述の仮定に基づき、以下の式で算出する。

【0046】

$$F_2 = t_{\alpha} \times P_{bi} \quad \dots\dots (4)$$

バッテリー充電電力 P_{bi} は上記ステップ S 3 2 と同じ方法で算出することができる。

【0047】

複数のエンジンパワー P_e について効率パラメータ β を算出することで、図 5 の点 a から点 b までの効率曲線 C2 を求めることができる。

【0048】

ステップ S 3 6 では、効率曲線 C2 上で最も効率パラメータ β が小さくなる点 D を探し、この点 D における効率パラメータ $\beta(D)$ が EV 走行の効率パラメータ β_{ev} 以下か否かを判断する。効率パラメータ β_{ev} は以下の式で算出することができる。

【0049】

$$\beta_{ev} = t_{\alpha} / E_{bo} / E_m \quad \dots\dots (5)$$

E_{bo} はバッテリー 7 の放電効率 [%] であり、現在のバッテリー状態（充電状態 SOC、温度等）に応じた値を使用する。 E_m は駆動モータ 5 の力行効率 [%] であり、EV 走行における駆動モータ運転条件（変速機出力軸回転速度 r_{Nto} 、目標変速機出力軸パワー t_{Pto} ）に応じた値を使用する。

【0050】

ステップS36で効率パラメータ β (D) が効率パラメータ β_{ev} 以下である場合はステップS37へ進み、点Dのエンジンパワー P_e を目標エンジンパワー tP_e とする。

【0051】

ステップS36で効率パラメータ β (D) が効率パラメータ β_{ev} 以下でない場合はステップS38へ進み、目標エンジンパワー tP_e を0にする。

【0052】

以上のように、先ずは単位有効エネルギー当りの燃料消費量を目標効率パラメータ $t\alpha$ に一致させるよう目標エンジンパワー tP_e を決定し、条件を満たすエンジン運転点が存在しない場合は単位駆動エネルギー当りの燃料消費量を比較することでEV走行するか否かを判断する。

【0053】

この判断を行う際、エンジン走行については、バッテリーに充電される電気エネルギーの効率と駆動エネルギーの効率とを別個の効率として扱い、単位電気エネルギー当りの燃料消費量が目標効率パラメータ $t\alpha$ に一致するという仮定のもとに単位駆動エネルギー当りの燃料消費量を算出する。

【0054】

また、EV走行については、バッテリーの電気は目標効率パラメータ $t\alpha$ の条件下で充電されたものであると仮定し、この目標効率パラメータ $t\alpha$ をバッテリー電力使用時の効率（バッテリー放電効率 E_{bo} と駆動モータ力行効率 E_m ）で除して単位駆動エネルギー当りの燃料消費量を算出する。

【0055】

なお、上記図5の効率曲線C2を求める際の仮定として、バッテリー7に充電される単位電気エネルギー当りの燃料消費量の値を目標効率パラメータ $t\alpha$ の値としたが、実際の値（効率曲線C1）より小さい値を設定すればある程度の効率改善効果が得られる。また、目標効率パラメータ $t\alpha$ より大きな値を設定した場合はEV走行の選択頻度が少なくなり、小さな値を設定した場合はEV走行の選択頻度が多くなる。

【0056】

図6は、第2の実施形態を示し、前記第1実施形態の発電モータ2とエンジン1を遊星歯車20で連結したパラレルハイブリッド車両の構成図を示す。なお、この第2実施形態は、請求項2に対応する。

【0057】

この構成では前記第1実施形態のクラッチ3と変速機4に代わって、遊星歯車20を採用したものである。

【0058】

パワートレインはエンジン1と発電モータ2と駆動モータ5を主体に構成され、これらはすべて遊星歯車20により機械的に接続されている。

【0059】

この遊星歯車20は、図7で示すように、エンジン1が遊星歯車20のキャリア21に連結され、発電モータ2はサンギア22に、駆動モータ5はリングギア23にそれぞれ連結されており、リングギア23はファイナルギヤ12を介してタイヤ（駆動輪）13に接続されている。

【0060】

エンジン1のトルクは統合コントローラ8'から出力されるエンジントルク指令値に基づきエンジンコントローラ83がスロットル開度を制御して制御する。またエンジン1、発電モータ2、駆動モータ5の回転速度は、図8に示すような共線図で示され、エンジン1の回転速度は図8の関係を踏まえ、発電モータ2の回転速度を制御する。なお図8の α 、 β はサンギア22とリングギア23のギア比である。

【0061】

遊星歯車20は、発電モータ2と駆動モータ5の回転速度を制御することで、エンジン1の回転速度を制御し、エンジン1と駆動軸6の速度比を制御する変速手段として機能する。

【0062】

バッテリーコントローラ81はバッテリー（蓄電装置）7の電圧・電流を検出し、バッテリー充電状態rSOCと入出力可能電力を演算し統合コントローラ8'に送

る。また、駆動モータコントローラ 84 は統合コントローラ 8' のモータトルク指令値に基づき駆動モータ 5 のトルクをベクトル制御する。なお、ベクトル制御とは、定常時はもちろん過度期においても磁束とトルクの干渉をなくし、トルクを指令値どおり忠実に制御するものである。

【0063】

さらに、統合コントローラ 8' にはアクセルペダルの踏み込み位置 (APS) を検出するアクセル開度センサ 9 と車速を検出する車速センサの信号が入力される。

【0064】

図 9 は図 6 の統合コントローラ 8' で行なう本発明の制御ブロック図である。なお本制御ブロックは一定時間 (例えば 10 [msec]) 毎にすべて演算するものとする。

【0065】

まず、アクセル開度センサ 9 から検出したアクセル開度 (APS) 信号と車速センサ 14 から検出した車速信号から、車軸駆動トルク MAP (P16) を参照して目標車軸駆動トルク T_{pd} を求める。

【0066】

この車軸駆動トルク MAP は、予めアクセル開度 APS と車速ごとに決まる目標駆動力にタイヤ 13 の半径を乗じて車軸駆動トルクに変換した値を予め設定したものである。

【0067】

次に、乗算部 P17 では、目標車軸駆動トルク T_{pd} に車速から求まる車軸回転速度を乗じて目標駆動パワー P_{pd} を求める。なお車速センサ 14、アクセル開度センサ 9、車軸駆動トルク MAP (P16)、乗算部 P17 が目標駆動力演算手段に相当する。

【0068】

目標エンジンパワー演算部 P18 では、蓄電装置コントローラ 81 で求めたバッテリー 7 の蓄電状態 (SOC) と目標駆動パワー P_{pd} に応じて、目標エンジン出力 MAP 18 を参照して目標エンジン出力 P_{eng} を求める。本発明のポイントはこの

目標エンジン出力 P_{eng} の求め方にあるので、以下で目標エンジン出力MAP18の作成方法について詳細に説明する。

【0069】

まず、任意の車速で任意の目標駆動パワー P_{pd} を出力する場合を考える。はじめにバッテリー7の充電電力が0[kW]（ダイレクト配電）の場合の「単位仕事率あたりの燃料消費率」を計算する。この場合の「単位仕事率あたりの燃料消費率[cc/kJ]」は、

$$\text{単位仕事率あたりの燃料消費率} = (\text{エンジンで消費したガソリン消費量}[\text{cc/s}]) / (\text{目標駆動パワー}P_{pd}[\text{kW}]) \quad \dots\dots\dots (6)$$

となる。

【0070】

次に、バッテリー7の充電電力を1[kW]から順にバッテリー7の最大入力電力まで増やした場合の「単位仕事率あたりの燃料消費率」をそれぞれ計算する。バッテリー7を充電する場合の「単位仕事率あたりの燃料消費率[cc/kJ]」は、

$$\text{単位仕事率あたりの燃料消費率} = (\text{エンジンで消費したガソリン消費量}[\text{cc/s}]) / \{ (\text{目標駆動パワー}P_{pd}[\text{kW}]) + (\text{蓄電装置への充電電力}[\text{kW}] \times \text{蓄電装置の充電効率}) \} \quad \dots\dots\dots (7)$$

となる。

【0071】

そして、各充電電力ごとに「単位仕事率あたりの燃料消費率」が最小となる値とその時の動作点を求める。

【0072】

以上の作業を、任意の車速（70[km/h]）における全目標駆動パワーについて計算したものを図10に示す。この図より目標の燃料消費率を0.0645[cc/kJ]とした場合、赤線で示した目標駆動パワーが10～26[kW]の範囲ではバッテリー7の充電電力を変えることにより、目標の燃料消費率でエンジンを動作させることができる。すなわち目標駆動パワーが10[kW]なら燃料消費率が目標の燃料消費率と等しくなるのは充電電力が11[kW]の状態であり、目標駆動パワーが26[kW]なら充電電力が0[kW]の状態である。

【0073】

このように目標の燃料消費率が設定されたら、その燃料消費率となる動作点を選択することで、異なる運転状態であっても常に同じ「単位仕事率あたりの燃料消費量」で運転することができる。

【0074】

本実施形態は、請求項9にも対応し、目標の燃料消費率をバッテリー7の蓄電状態(SOC)に対応させており、蓄電状態が良い状態(SOCが高い)では目標の燃料消費率を低く設定し、効率を優先させて動作点を選択するのに対し、蓄電状態が悪い状態(SOCが低い)では目標の燃料消費率を高く設定し、効率より充電電力を優先させて動作点を選択している。この他に、蓄電状態SOCに対応させる以外の方法としては、ナビゲーションの情報やドライバーの設定により、走行パターンに応じて目標の燃料消費率を設定することもできる。なお、蓄電装置コントローラ81は、蓄電状態検出手段に相当する。

【0075】

一方、上記、図10で目標駆動パワーが10[kW]未満、または26[kW]以上においては、充電電力を変えても目標の燃料消費率と等しくなる動作点は存在しない。従来例ではこのような場合、例えば目標駆動パワーが5[kW]なら、エンジンを停止してバッテリー7の電力を消費してモータで走行したが、本実施形態のようなパラレルハイブリッド車両においては、バッテリー7の電力を消費してモータで走行する場合の「単位仕事率あたりの燃料消費率」はモータの損失を考慮しなければならないので、

$$\text{単位仕事率あたりの燃料消費率} = \{ (\text{目標駆動パワー}[\text{kW}]) / (\text{モータ効率}[\%]) \times (\text{目標の燃料消費率}[\text{cc/kJ}]) \} / (\text{目標駆動パワー}[\text{kW}]) \quad \dots\dots\dots (8)$$

となり、目標の燃料消費率よりモータの効率分だけ燃料消費率が悪化してしまう。

【0076】

このため、上記図10から目標駆動パワー5[kW]で目標の燃料消費率が0.0645[cc/kJ]となる動作点が存在しないからといって、バッテリー7の電力を消費してモータで走行してしまうと「単位仕事率あたりの燃料消費率」はエンジンを動作

させた場合よりも悪くなる場合が多く、当然燃費の悪化を招いてしまう。

【0077】

そこで、図10で目標の燃料消費率と等しくなる動作点が存在しない場合は、次のような比較を行なう。

【0078】

まず、バッテリー7の電力を消費してモータで走行する場合の「単位仕事率あたりの燃料消費率」は上記(8)式の $\{(\text{目標駆動パワー}[\text{kW}]) / (\text{モータ効率}[\%]) \times (\text{目標の燃料消費率}[\text{cc/kJ}])\} / (\text{目標駆動パワー}[\text{kW}])$ に対し、エンジンを動作させた場合の「単位仕事率あたりの燃料消費率」は、バッテリー7を充電する電力に対する「単位仕事率あたりの燃料消費率」と、駆動パワーに対する「単位仕事率あたりの燃料消費率」を分けて考え、充電電力に対する「単位仕事率あたりの燃料消費率」は目標の燃料消費率と等しいとする。すなわち、

充電電力に対する燃料消費量 $[\text{cc/s}] = (\text{充電電力}[\text{kW}]) \times (\text{目標の燃料消費率}[\text{cc/kJ}])$ (9)

となる。

【0079】

このように、充電電力の燃料消費量を考えると駆動パワーの燃料消費量は(全ガソリン消費量 $[\text{cc/s}] - (\text{充電電力に対する燃料消費量}[\text{cc/s}])$)となり、駆動パワーに対する「単位仕事率あたりの燃料消費率」は $\{(\text{全ガソリン消費量}[\text{cc/s}] - (\text{充電電力に対する燃料消費量}[\text{cc/s}])\} / (\text{目標駆動パワー}[\text{kW}])$ となる。

【0080】

こうして求めた駆動パワーに対する「単位仕事率あたりの燃料消費率」と、バッテリー7の電力を消費してモータで走行する場合の「単位仕事率あたりの燃料消費率」を比較して値が小さくなる方を選択すれば、無駄な充電でガソリンを消費することなく、かつバッテリー7の電力を消費してモータで走行場合に発生するモータ損失も少なくすることができる。

【0081】

図11に駆動分の燃料消費率と充電電力の関係を示す。これは車速30 km/

h、目標駆動パワー 5 [kW] の場合で、グラフのプロットの種類は目標の燃料消費率を示している。

【0082】

折れ線が本発明により求めた駆動パワーに対する「単位仕事率あたりの燃料消費率」であり、横線がバッテリー 7 の電力を消費してモータで走行する場合の「単位仕事率あたりの燃料消費率」である。

図 11 において、目標の燃料消費率が 0.063 [cc/kJ] の場合（プロット＝▲）では、横線で示したバッテリー 7 の電力を消費してモータで走行する場合の「単位仕事率あたりの燃料消費率」の方が、折れ線で示した駆動パワーに対する「単位仕事率あたりの燃料消費率」の最小値より小さな値となるのでモータ走行を選択する。

【0083】

一方、目標の燃料消費率が 0.065 [cc/kJ] 以上の場合では、横線で示したバッテリー 7 の電力を消費してモータで走行する場合の「単位仕事率あたりの燃料消費率」より、折れ線で示した駆動パワーに対する「単位仕事率あたりの燃料消費率」の最小値の方が小さな値となるので、エンジン走行を選択する。また、その時の充電電力は駆動パワーに対する「単位仕事率あたりの燃料消費率」が最小となる動作点（図 11 に○で示す）を選択する。

【0084】

なお、本実施形態では充電電力に対する「単位仕事率あたりの燃料消費率」を目標の燃料消費率として説明したが、目標の燃料消費率でなくても図 10 に示した各動作点における実際の燃料消費率より小さい値を用いれば、燃費向上の効果がある。

【0085】

なお、請求項 2 の発明では、充電電力に対する「単位仕事率あたりの燃料消費率」を実際の燃料消費率より小さな値を用いており、請求項 4 の発明では実際の燃料消費率未満、かつ目標の燃料消費率以上、請求項 5 の発明では目標の燃料消費率を用いている。当然燃費効果は請求項 5 > 請求項 4 > 請求項 2 となる。

【0086】

以上の検討を全車速、全目標駆動パワーで行い、選択された動作点から目標のエンジン出力を決定し、それから図9で示した、目標エンジンパワー演算部P18の目標エンジン出力MAPを作成する。

【0087】

なお、目標エンジンパワー演算部P18が各請求項に記載した燃料消費率演算手段に相当し、本実施形態では目標エンジンパワー演算部P18で「単位仕事率あたりの燃料消費率」とバッテリー7の蓄電状態(SOC)を対応させるところが各請求項の目標燃料消費率設定手段に相当する。

【0088】

このようにして求めた目標エンジン出力 P_{eng} は、図9の除算部P19においてエンジンコントローラ83で検出したエンジン1の実エンジン回転速度で除算し、エンジントルク指令値 T_e を求める。

【0089】

エンジントルク指令値 T_e はエンジンコントローラ83に送られ、その値に基づきエンジン1のスロット開度を制御してトルクを制御する。

【0090】

なお、図9の目標エンジンパワー演算部P18、除算部P19、エンジンコントローラ83がエンジントルク制御手段に相当する。

【0091】

最良燃費回転速度決定部P20では、最良燃費線TABLEから目標エンジン出力 P_{eng} を出力する際のエンジン1の運転点で、最も燃費のよい回転速度となるエンジン最良燃費回転速度 N_e を求め、その値を図8の共線図で示す α と β の関係から発電モータ2の回転速度に変換し、発電モータ回転速度指令値 N_g を求める(発電モータ回転速度決定部21)。すなわち、発電モータ回転速度指令値 N_g は、

$$N_g = - \{ \alpha \cdot N_m - (\alpha + \beta) \cdot N_e \} / \beta \quad \cdots \cdots (10)$$

N_m ；駆動モータ回転速度
となる。

【0092】

なお、最良燃費線TABLEは目標エンジンパワー演算部P18の目標エンジン出力MAPを作成する際に求めることが出来、システムによっては車速等の車両状態ごとに異なるTABLEが必要となる場合もある。

【0093】

次に、演算部21では発電モータ回転速度指令値 N_g と実発電モータ回転速度の差を求め、発電モータトルク演算部P22で実発電モータ回転速度が発電モータ回転速度指令値と等しくなるような発電モータトルク指令値 T_g を求める。

【0094】

発電モータトルク指令値 T_g は、発電モータコントローラP8に送られ、発電モータ2のトルクをベクトル制御する。なお、発電モータトルク指令値 T_g の具体的な求め方としては演算部P21で算出した発電モータ回転速度指令値 N_g と実発電モータ回転速度の差をPID制御で行っても良い。

【0095】

一方、目標駆動トルク指令値演算部P23では目標車軸駆動トルク T_{pd} を、図6で示したファイナルギア12のギヤ比 G_f で除算し、駆動モータ軸上での目標駆動トルク指令値 T_{md} を求める。

【0096】

駆動モータトルク演算部P24では、発電モータトルク指令値 T_g と目標駆動トルク指令値 T_{md} から図8の共線図におけるトルクのバランスを考慮して、駆動モータトルク指令値 T_m を、

$$T_m = T_{md} - (\alpha / \beta) \cdot T_g \quad \cdots \cdots (11)$$

より求める。

【0097】

なお、発電モータトルク指令値 T_g の代わりに発電モータP2の推定トルクを用いたり、エンジン1の推定トルクを用いてもよい。エンジン1の推定トルクを用いる場合は、推定トルクを T_e' とすると、

$$T_m = T_{md} - \alpha / (\alpha + \beta) \cdot T_e' \quad \cdots \cdots (12)$$

となる。なお、駆動モータトルク指令値 T_m は駆動モータコントローラ84に送られ、駆動モータ5のトルクをベクトル制御する。なお、除算部P19、演算部

P 2 1 ~ 駆動モータトルク演算部 P 2 4 が、各請求項の目標燃料消費率と等しい燃料消費率を実現できる動作点を選択する動作点選択手段に相当し、エンジンコントローラ 8 3、発電機コントローラ 8 2、駆動モータコントローラ 8 4 が各請求項の選択された動作点を実現する手段に相当する。

【 0 0 9 8 】

したがって、遊星歯車 2 0 で構成された変速手段を用いたパラレルハイブリッド車両において、動作点選択手段を目標燃料消費率と等しい燃料消費率を実現できる動作点が存在しない場合に、蓄電装置（バッテリー 7）を充電する電力に対する燃料消費率のみを実際より小さな値として扱って駆動仕事率に対する燃料消費率を補正し、駆動仕事率に対する燃料消費率が最小となる動作点を選択する手段としたので、E V 走行とエンジン走行の判定において、エンジン走行中の駆動仕事率に対する燃料消費率をより正しく求めることができ、燃費の向上を図ることができる。

【 0 0 9 9 】

さらに、請求項 4 の発明によれば、請求項 1、2 における動作点選択手段を、目標燃料消費率と等しい燃料消費率を実現できる動作点が存在しない場合に、蓄電装置を充電する電力に対する燃料消費率のみを実際より小さく、かつ目標燃料消費率以上の値として扱って駆動仕事率に対する燃料消費率を補正し、駆動仕事率に対する燃料消費率が最小となる動作点を選択する手段発電モータを制御する手段としたので、上記請求項 1、2 のパラレルハイブリッド車両における E V 走行とエンジン走行の判定において、エンジン走行中の駆動仕事率に対する燃料消費率をより正しく求めることができ、燃費の向上を図ることができる。

【 0 1 0 0 】

また、請求項 5 の発明によれば、請求項 4 における動作点選択手段を、目標燃料消費率と等しい燃料消費率を実現できる動作点が存在しない場合に、蓄電装置を充電する電力に対する燃料消費率のみを目標燃料消費率と等しい値として扱って駆動仕事率に対する燃料消費率を補正し、駆動仕事率に対する燃料消費率が最小となる動作点を選択する手段発電モータを制御する手段としたので、請求項 4 のパラレルハイブリッド車両における E V 走行とエンジン走行の判定において、エ

ンジン走行中の駆動仕事率に対する燃料消費率を正確に求めることができ、燃費の向上を図ることができる。

【0 1 0 1】

次に、請求項 6 ～ 8 に対応する第 3 の実施形態について説明する。

【0 1 0 2】

第 3 の実施形態は、基本的に先に説明した第 2 実施形態において、車速 0 k m / h、目標駆動力 0 N とした場合に相当するが、第 2 実施形態との違いは、第 2 実施形態に対応する請求項 2 では、充電電力の燃料消費率を目標燃料消費率で補正して駆動分の燃料消費率を求め、駆動分の燃料消費率を最小とする動作点を選択してのに対し、本実施形態では駆動分ではなく、その動作点を実現するために消費する燃料消費量を最小とする動作点を選択することである。

【0 1 0 3】

すなわち、エンジン回転速度 1 0 0 0 [rpm] において 1 [kW] 発電する場合を考えると、この動作点における燃料消費量を 2 [cc/s]、目標燃料消費率を 1 [cc/kJ] とすれば、発電分 (1 [kW]) の燃料消費量を発電量 (1 [kW]) × 目標燃料消費率 (1 [cc/kJ]) = 1 [cc/s] と考え、残りの 1 [cc/s] (= この動作点における燃料消費量 2 [cc/s] - 発電分の燃料消費量) を、この動作点を実現するために消費する燃料消費量として定め、この値が最小となる動作点を決定することになる。

【0 1 0 4】

ただし、一般的に停車中の発電は、もともと効率良く行なうことが出来ない上、音振などの制約も多く、走行中に行なう発電より効率は落ちる。このため、燃費を向上させるためには停車中の発電は極力行なわないのが望ましい。しかしながら、バッテリー 7 の蓄電量 (SOC) 管理のためや、出力可能電力の低下による動力性能の悪化を避けるために、停車中に発電を行なう必要が発生する。

【0 1 0 5】

このような場合に本実施形態は適用され、音振などの制約を考慮した範囲で、上で説明した動作点を実現するために消費する燃料消費量が最小となる動作点を選択すればよい。

【0 1 0 6】

こうして、車両の停止中に蓄電装置を充電するハイブリッド車両において、動作点選択手段を目標燃料消費率と等しい燃料消費率を実現できる動作点が存在しない場合に、各動作点における充電電力に対する燃料消費率を実際より小さな値として扱ってその動作点を実現するために消費する燃料消費量を求め、その燃料消費量が最小となる動作点を選択する手段としたので、不必要な停車中の発電を防止することができる。

【0107】

また、上記請求項7の発明によれば、前述の動作点選択手段を、目標燃料消費率と等しい燃料消費率を実現できる動作点が存在しない場合に、各動作点における充電電力に対する燃料消費率を実際より小さく、かつ目標燃料消費率以上の値として扱ってその動作点を実現するために消費する燃料消費量を求め、その燃料消費量が最小となる動作点を選択する手段としたので、さらに不必要な停車中の発電を防止することができる。

【0108】

請求項8の発明によれば、前述の動作点選択手段を、目標燃料消費率と等しい燃料消費率を実現できる動作点が存在しない場合に、各動作点における充電電力に対する燃料消費率を目標燃料消費率と等しい値として扱ってその動作点を実現するために消費する燃料消費量を求め、その燃料消費量が最小となる動作点を選択する手段としたので、不必要な停車中の発電を防止することができる。

【0109】

なお、上記実施形態において、バッテリー7の蓄電状態を検出する蓄電状態検出手段（電力センサ11、蓄電装置コントローラ81）を設け、目標燃料消費率設定手段は蓄電装置の蓄電状態が高いほど目標燃料消費率を小さな値に設定し、蓄電状態が低いほど目標燃料消費率を大きな値に設定する手段とし、蓄電状態に応じた目標燃料消費率が選択され、様々な走行モードで燃費の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態を示すハイブリッド車両の概略構成図。

【図 2】

コントローラで行われる処理の概要を表すフローチャート。

【図 3】

目標エンジンパワー演算処理のサブルーチンを示すフローチャート。

【図 4】

目標変速機出力軸パワーと効率パラメータ α の関係を示す効率曲線図。

【図 5】

目標変速機出力軸パワーと効率パラメータ β の関係を示す効率曲線図。

【図 6】

第 2 の実施形態を示すハイブリッド車両の概略構成図。

【図 7】

同じく変速手段としての遊星歯車を示す概略構成図。

【図 8】

遊星歯車における発電モータ、エンジン、駆動モータの各回転速度の関係を示す共線図。

【図 9】

統合コントローラで行われる制御の機能ブロック図。

【図 1 0】

目標駆動パワーと単位仕事率当たりの燃料消費率の関係を示すグラフ。

【図 1 1】

充電電力と駆動分の燃料消費率の関係を示すグラフ。

【図 1 2】

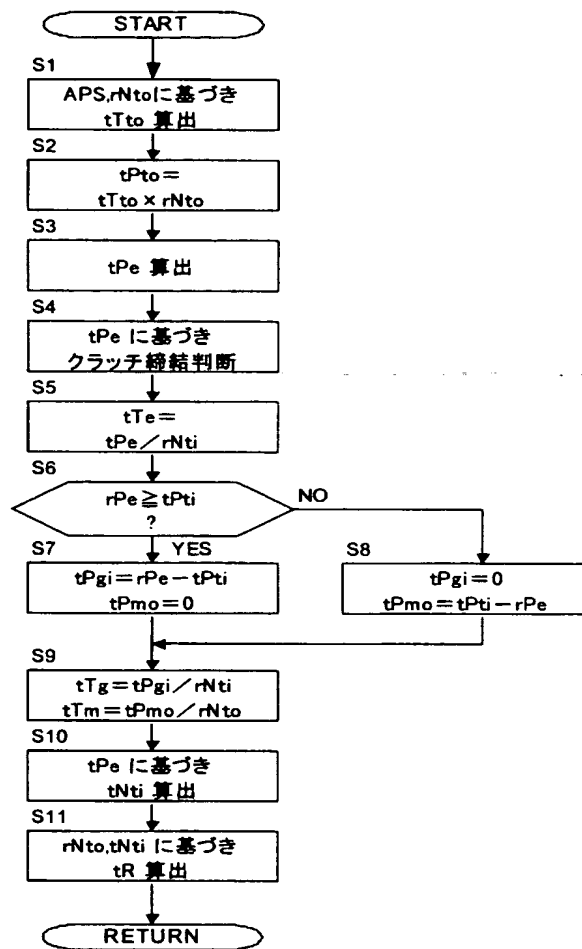
パラレルハイブリッド車両の要部概略図。

【符号の説明】

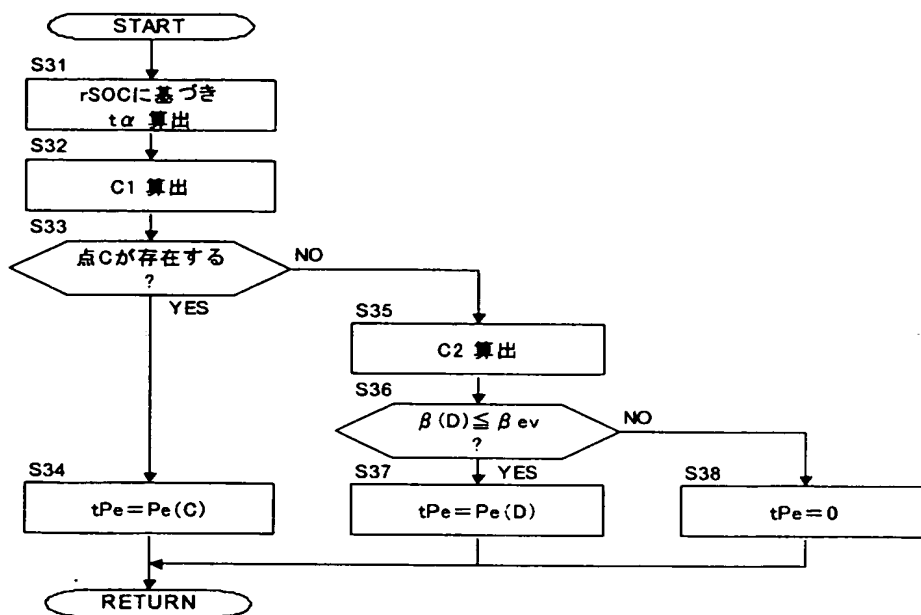
- 1 エンジン
- 2 発電モータ
- 4 変速機
- 5 駆動モータ
- 7 バッテリ

8 コントローラ

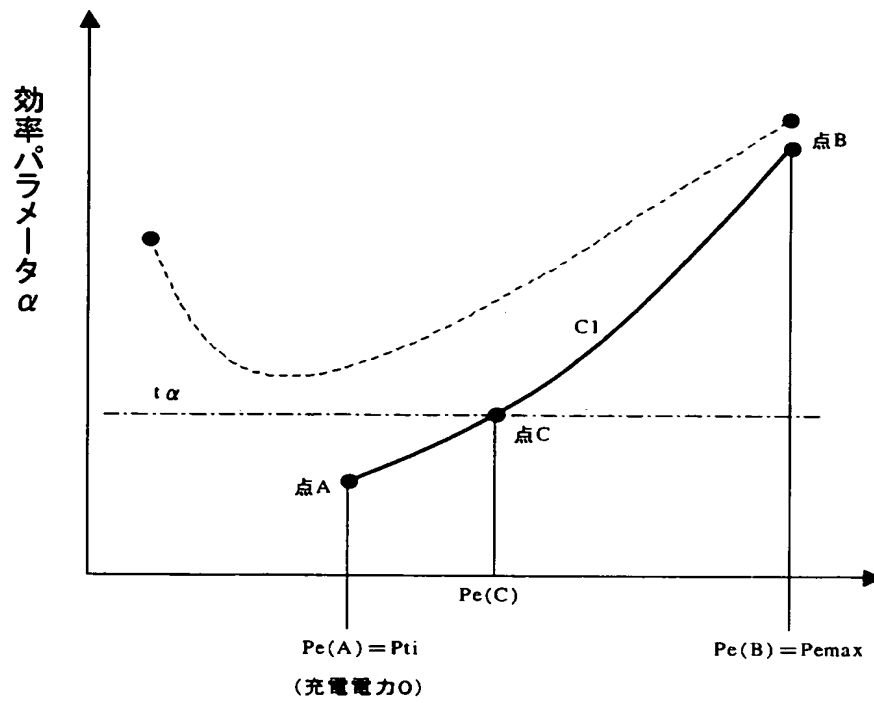
【図 2】



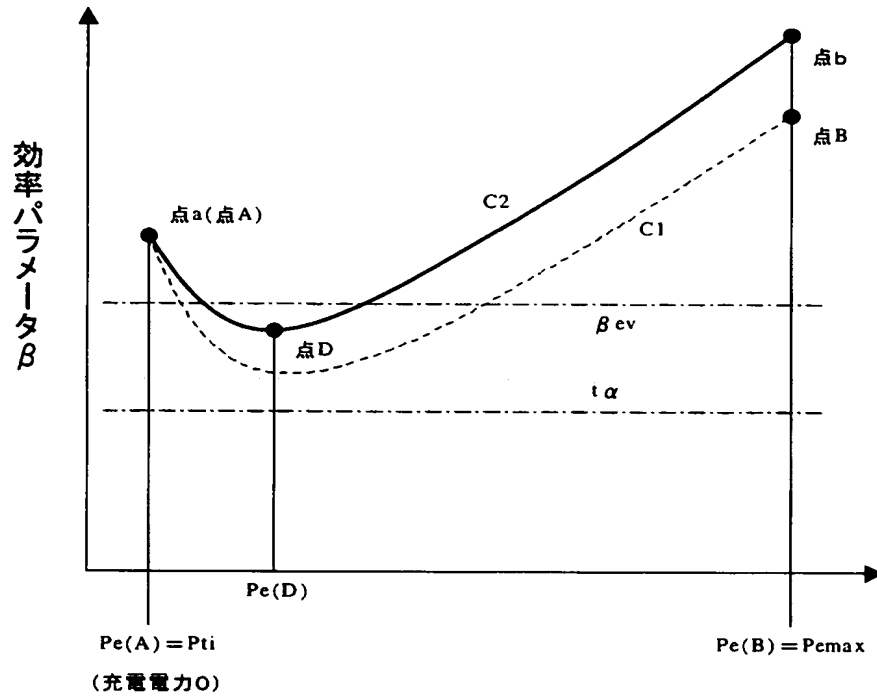
【図 3】



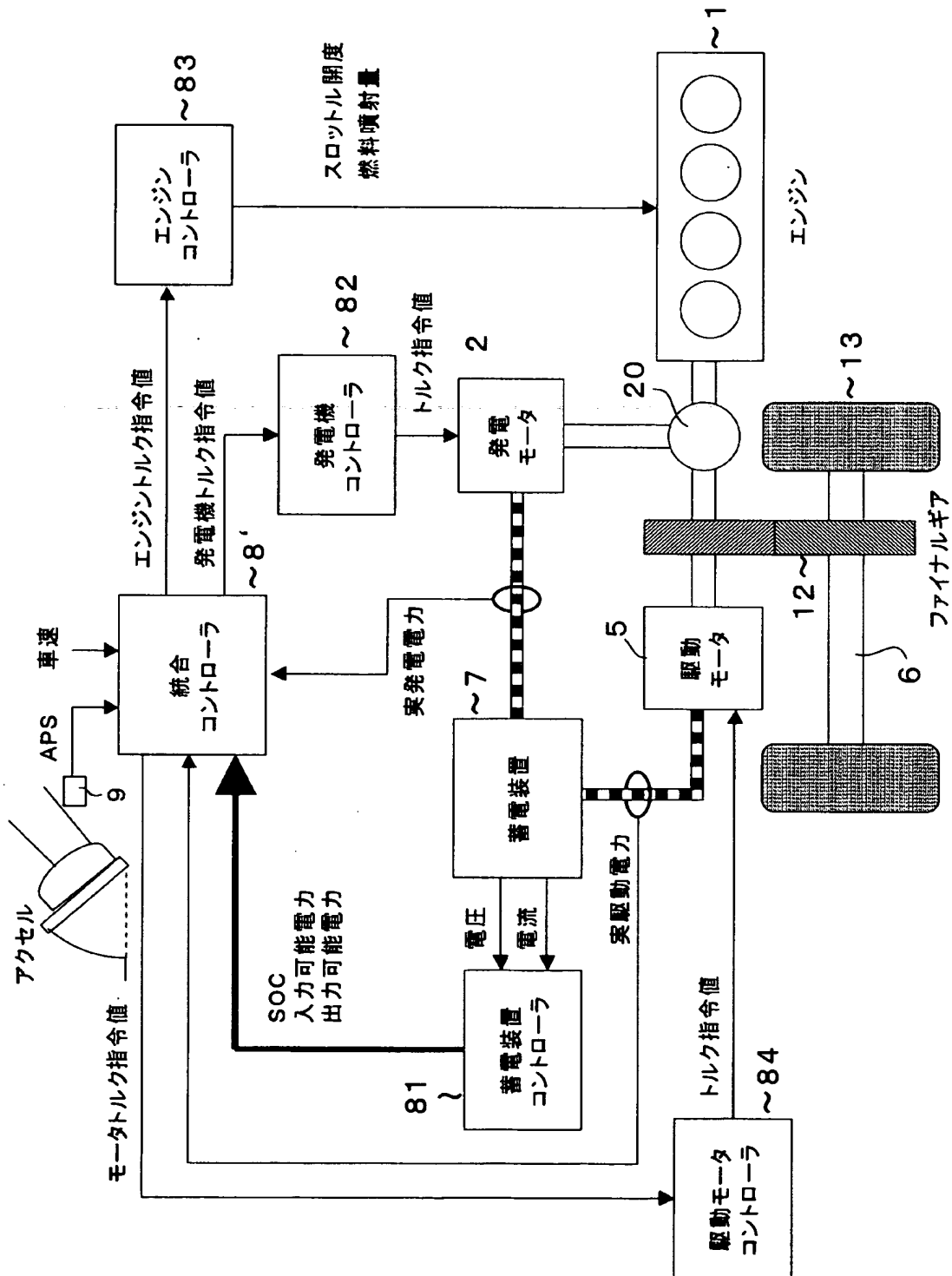
【図 4】



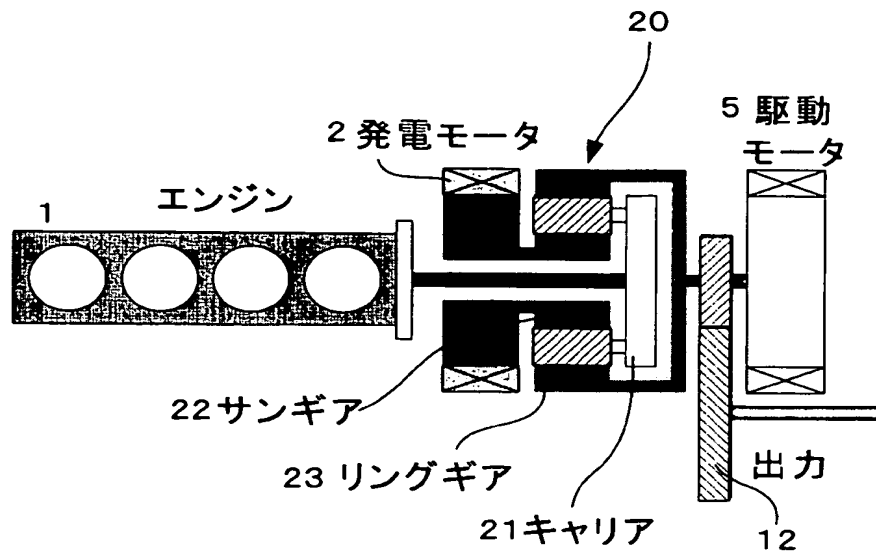
【図 5】



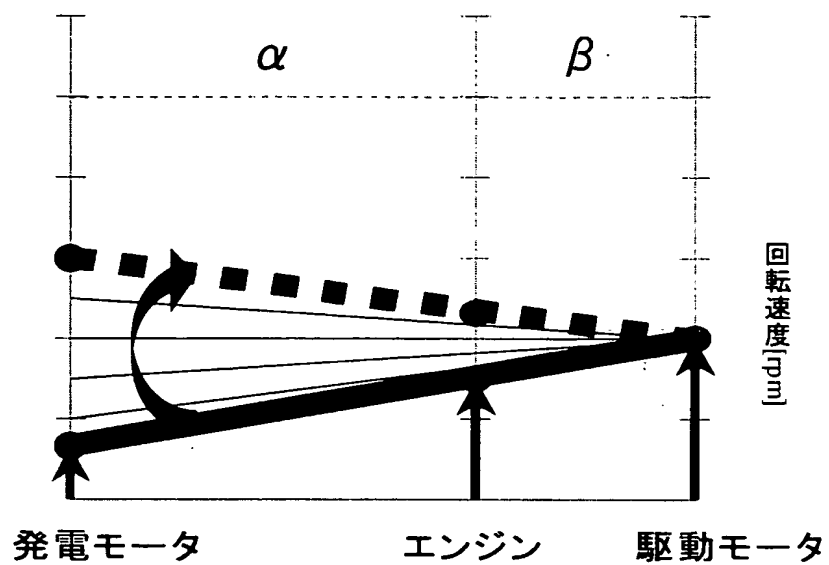
【図 6】



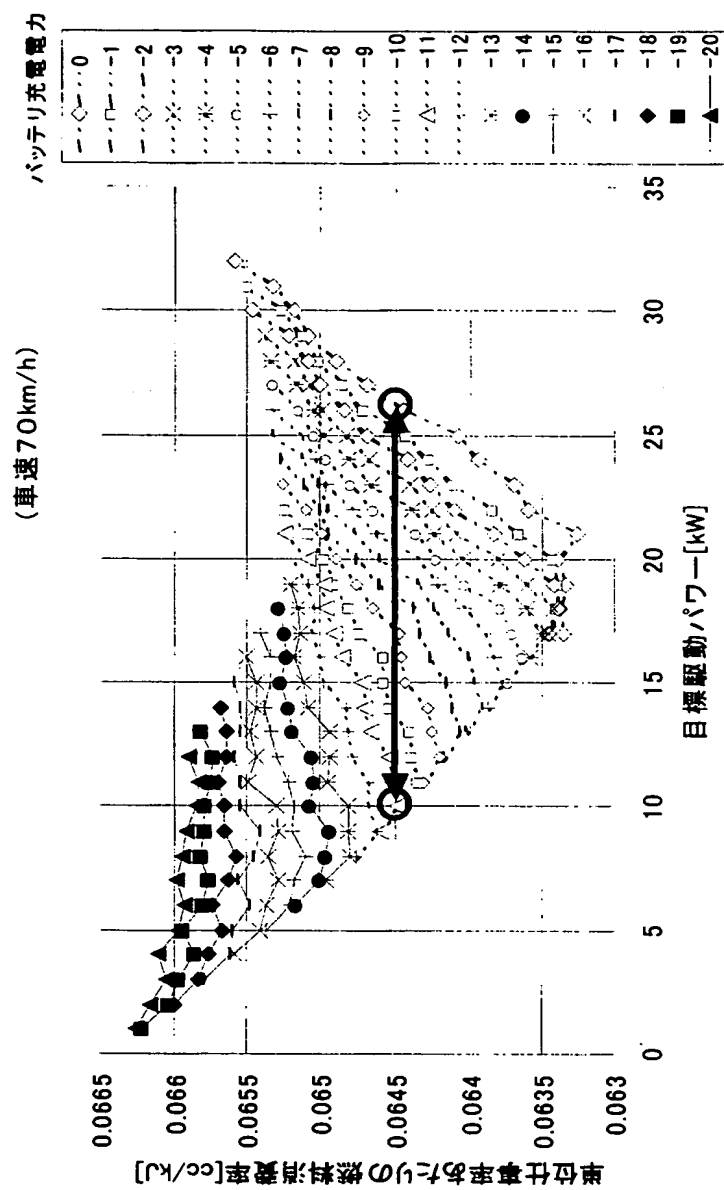
【図 7】



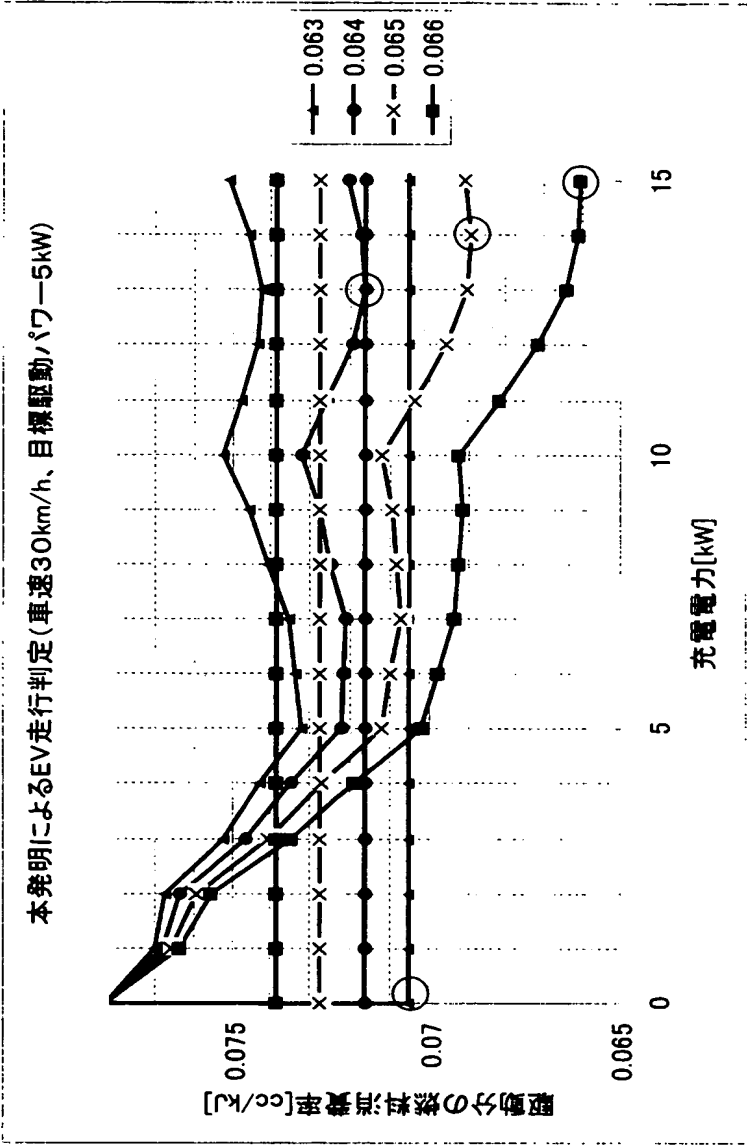
【図 8】



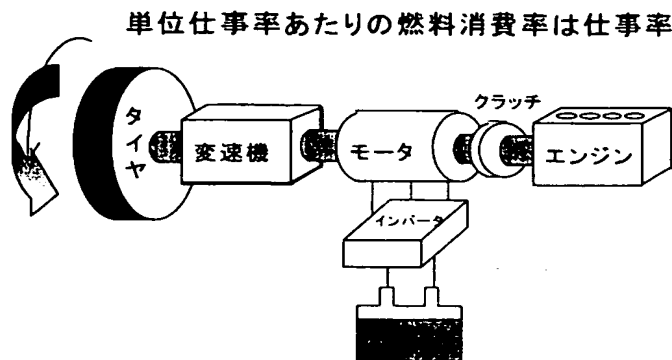
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エンジン走行中の駆動仕事率に対する燃料消費率をより正しく求め、燃費の向上を図る。

【解決手段】 運転状態に応じて目標駆動力を演算する目標駆動力演算手段 P 17 と、目標駆動力を実現可能なエンジン及び駆動モータの動作点での単位仕事率あたりの燃料消費率を演算する燃料消費率演算手段と、目標とする燃料消費率を設定する目標燃料消費率設定手段と、目標燃料消費率と等しい燃料消費率を実現できる動作点を選択する動作点選択手段と、この動作点に基づいてエンジン及び駆動モータを制御する動作点実現手段とを備え、動作点選択手段は、目標燃料消費率と等しい燃料消費率を実現できる動作点が存在しない場合には、蓄電装置を充電する電力に対する燃料消費率のみを実際より小さな値として扱って目標駆動力から駆動仕事率を求め、この駆動仕事率に対する燃料消費率を補正し、駆動仕事率に対する燃料消費率が最小となる動作点を選択する。

【選択図】 図 9

特願 2 0 0 3 - 1 3 1 4 5 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 9 9 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

氏 名

日産自動車株式会社